



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553809_0062

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Professor Dr. med. Dr. h.c. R. Zenker

PRAKTISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN GEHGIPS

Klinische Untersuchungen auf Grund der Unterschenkel -
Frakturbehandlung in der Ambulanz der Chirurgischen

Klinik der Universität München

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt von

Abraham Mayer

aus Haifa / Israel

München 1972

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität München

1. Berichterstatter:	Priv.Do. Dr. Bedacht
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Dr. h.c. Zenker
Dekan:	Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 24. 6. 1973



Meinen Eltern gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Geschichte des Gipsverbandes	1
II. Physikalische-Chemische Eigenschaften	5
III. Gehgipse, ihre Anwendungen und Formen	9
IV. Eigenes Krankengut und Ergebnisse	13
V. Röntgenkontrolle im Gipsverband	18
VI. Diskussion	24
VII. Zusammenfassung	26
VIII. Literaturverzeichnis	27
IX. Verzeichnis der Abbildungen	

I. Geschichte des Gipsverbandes

Die Erfindung des Gipsverbandes gelang erst im Jahre 1851 und stammt von dem holländischen Militärarzt Antonius Mathijssen. Die 2000 Jahre vor 1851, die in der Geschichte des erstarrenden Verbandes zu überblicken sind, waren aber verhältnismäßig arm an besonderen Ergebnissen und konnten das Problem nicht lösen.

Hippokrates erwähnte zuerst die erstarrenden Verbände. Es werden von ihm Verbände aus Wachs und harzgetränkten Binden beschrieben. Knochenbrüche wurden damals mit sinnvoll konstruierten Schienen behandelt. An dieser Methode wurde bis zum Mittelalter nicht viel geändert. Erst etwa 1100 wurde durch die Medizinschule von Salerno ein Verband üblich: das gebrochene Glied wurde reponiert und dann mit kleinen Gespinsthäutchen umgeben, die vorher in Hühnerereiweiß getränkt waren. Das Ganze wurde in einen Lappen gewickelt, auf dem ein Gemisch aus Mehl und Eiweiß, evtl. mit Zusätzen von Leimpulver und Harzen aufgestrichelt war. Später wurden zahlreiche erhärtende Verbände hergestellt.

Mitte des 17. Jahrhunderts wurden in Frankreich wachsextrahierte Binden und Pappschienen, andere benutzten Leinenverbände, mit einer Mischung von Kampferspiritus, Bleiacetat und Eiweiß, hergestellt. Daneben fixierte man die gebrochenen Glieder mit Hilfe von Schienen aus Holz und Eisen oder mit Hilfe von Strohmatten und kunstvollen Lagerungsapparaten. Die Nachteile all dieser Verbände - wie lange Erhärungszeit, Eintreten von Fäulniserscheinungen, zu hohe Herstellungskosten, Undurchlässigkeit für Schweiß und Luft - waren so groß, daß man bald wieder davon abkam. Der Weg zu einem geeigneten Verband war nicht gefunden.

Einen wichtigen Fortschritt erzielte im Jahre 1835 der belgische Militärarzt Seutin durch seinen Stärkeverband.

Er tauchte Stoffbinden in Stärkekleister und fertigte aus ihnen unter Einlegen von getränkten Pappschienen einen verhältnismäßig starren und haltbaren Verband.

Die Nachteile des Verbandes bestanden darin, daß er nicht dem jeweiligen Zu-

stand des Gliedes angepaßt werden konnte und daß es mindestens zwei Tage bis zur Erhärtung dauerte.

Bei längerer Verbanddauer verlor er seine Festigkeit, besonders dann, wenn Fenster gemacht wurden oder eitriges Wundsekret auf ihn einwirkte.

Schon Ende des 10. Jahrhunderts hatten die Araber und die Perser gebrochenen Gliedern Gipsbreiveverbände angelegt, um sie zu fixieren.

Der Gips war im Altertum bekannt und wurde vor allem in der Kunst verwendet. In der Medizin wurde er bei Magenbeschwerden und bei Epilepsie gebraucht.

Die Behandlung von Frakturen im Orient mittels Aufstreichen von Gips und die Umgießung der gebrochenen Glieder in einer Gußform wurde zuerst gegen Ende des 18. Jahrhunderts von dem Engländer Eton berichtet. Diese Methode konnte sich nicht durchsetzen, obgleich manche Europäer über gute Ergebnisse berichtet hatten. Der Grund für die Ablehnung der Verbände mag in der Dicke und in den Schwierigkeiten ihres Abnehmens gelegen haben.

Erst im Jahre 1851 gelang es dem holländischen Militärarzt A. Mathijssen, dem Gipsverband eine Form zu geben, die alle Ansprüche erfüllt hat.

Mathijssen dachte in erster Linie an die Versorgung und an den Transport der durch Schußbrüche verletzten Soldaten.

Mathijssen brachte eine Schicht trockenen Gipspulvers zwischen zwei Kompressen, die er auf das reponierte Glied legte und dann anfeuchtete. Zunächst benutzte er große Tücher aus Kattun oder Flanellstoff, später verwendete er Wickel, die die ersten Gipsbinden darstellen.

Später verwendete er an Stelle der sonst üblichen Leinenbinden solche aus Baumwollflanell, die mehr Gips aufnehmen konnten und so dem Verband eine größere Festigkeit gaben. Die Binden wurden vor Gebrauch ins Wasser gelegt, bis keine Luftblasen mehr aufstiegen; die benachbarten Gelenke der Fraktur wurden ruhiggestellt, und die Binden durch Überdecken der halben vorhergehenden Bindentour gewickelt - dies alles gilt noch heute.

Er erkannte auch die Wirkung der Luftfeuchtigkeit auf seine Gipswickel und bewahrte diese deshalb in Blechdosen auf. Diese Erfahrungen veröffentlichte er im Jahre 1852 in der Schrift "Eine neue Art der Verwendung des Gipsver-

bandes bei Knochenbrüchen. Ein Beitrag zur Militärchirurgie". In dieser Publikation ergaben sich folgende Vorteile des Gipsverbandes:

1. Er läßt sich schnell und bequem anlegen.
2. Er erlangt in wenigen Minuten seine vollkommene Festigkeit.
3. Der Zugang zur beschädigten Körperstelle ist möglich.
4. Der Verband paßt sich dem Umfang des Gliedes an.
5. Die Wirkung des Verbandes wird durch Berühren mit dem Eiter nicht abgeschwächt.
6. Das Naßhalten der beschädigten Körperpartie schadet nicht der Festigkeit des Verbandes.
7. Sein Gewicht ist nicht zu schwer, und
8. er ist billig.

Der Gipsverband fand bald Anhänger, aber auch an Ablehnung hat es nicht gefehlt.

So mußte sich Mathijsen in seiner zweiten Publikation von 1854 mit seinen Gegnern auseinandersetzen. Er konnte Vorwürfe gegen den Gipsverband Punkt für Punkt widerlegen und stellte alle Vorzüge des Verbandes mit großer Objektivität heraus. In seiner dritten und letzten Publikation von 1857 beschrieb er Methoden mit Verbänden, die besonderer Einrichtungen bedürfen.

Schon zu Lebzeiten Mathijssens und nach seinem Tode hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Gipsbinde zu modifizieren. Alle derartigen Versuche führten jedoch zu keinen Verbesserungen, meistens komplizierten sie lediglich das Verfahren.

Vor allem wurde die sog. Essigsäure-Gipsbinde vom Jahre 1893 zeitweise verwendet. Hier wurde dem gebrannten Gips ein Bindemittel, wie Stärke unter Zusatz von Wasser und Essigsäure beigegeben. Während Gipspulver und Bindemittel im Wasser gelöst wurden, verzögerte die Essigsäure die Kristallisation des Gipses. Nach Verdunsten des Wassers blieb der Gips durch das Bindemittel fixiert am Gewebe haften. Auf diese Weise wollte man die Arbeit mit Gips erleichtern und verschiedene neue Möglichkeiten schaffen, die der Einstreugips nicht erlaubte.

Diese Methode hatte allerdings beträchtliche Nachteile: ein Teil des Gipses

hatte trotz der Zugabe von Essigsäure bereits während der Fabrikation abgebunden und der Gips erhärtete sehr langsam; der scharfe Essiggeruch führte vielfach zu grundsätzlicher Ablehnung und wurde aus dem Gebrauch gezogen.

Andere Modifikationen wie Gipshanfschiene, Trikotgipsschiene oder Gipswatteschiene konnten sich nicht durchsetzen und wurden alle im ersten Weltkrieg durch die ursprünglich von Mathijsen gefundene Form verdrängt.

Erst im Jahre 1930 hat sich eine entscheidende Weiterentwicklung angebahnt. Es gelang in Deutschland die fixierte Gipsbinde zu schaffen, die nicht nur alle Forderungen Mathijssens erfüllte, sondern darüber hinaus wesentliche Vorteile brachte.

Es wurden Verbände geschaffen, die in zwei verschiedenen Verfahren, teils mit gebranntem, teils mit ungebranntem Gips und Beigabe von Binde- und Lösungsmitteln hergestellt werden. Diese konnten sich schnell durchsetzen, da sie auch größere Festigkeit und geringeres Gewicht besaßen.

Während es zunächst nur möglich war, das Gipsmaterial auf der Mullunterlage in Bindenform "festzukleben", gelang es später auch, fixierte Gipstücher in großen Breiten - Breitlonguetten - herzustellen. Die Schwierigkeiten solcher Gipstücher in Einstreuverfahren hatte diese Methode verdrängt.

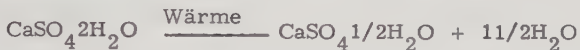
Im spanischen Bürgerkrieg wurden gute Erfahrungen mit den fixierten Gipsbinden gesammelt.

Erst später im Jahre 1949 wurden diese Gipsbinden in Deutschland in die Gipstechnik eingeführt.

II. Physikalische-Chemische Eigenschaften

Gips kommt in der Natur als monoklin kristallisierter schwefelsaurer Kalk vor, der zwei Moleküle Kristallwasser besitzt - $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, also Doppelhydrat. Zerkleinert man den Grundstoff und erhitzt ihn über 107°C , dann gibt er Kristallwasser ab und geht in das mehr oder weniger entwässerte Halbhydrat über.

Er wird zu dem bekannten weißgräulichen Pulver, das stark hygroskopisch ist. Kommt dieses nun wieder in Berührung mit Wasser oder auch nur mit Wasserdampf aus der Atmosphäre, so nimmt der Gips Wasser auf und geht unter Wärmeentwicklung aus dem Halbhydrat wieder in das Doppelhydrat über, was aus der folgenden chemischen Gleichung ersichtlich ist:



Beim Abbinden des Gipses wird Wasser in die Gipsmoleküle eingelagert, beim Trocknen der Verbände geht aber nur der Wasserüberschuß, der nicht zur Kristallisation benötigt wird, wieder aus den Gipsverbänden in Dampfform ab.

Völlig trockene Gipsverbände sind also wegen des eingelagerten Kristallwassers etwas schwerer als die Bindenmenge die nötig war, um sie herzustellen. Zum Beispiel wiegt eine trockene nicht benutzte Binde 92,4 g nach dem Tauen und nach völliger Trocknung 100,4 g, also 8,16 g mehr als die unbenutzte Binde, nämlich Kristallwassereinlagerung.

Beim Abbindevorgang wird der Gips fest, die Kristalle des Doppelhydrates lagern sich zu regelmäßig angeordneten Netzen oder Ketten zusammen und so bedingen sie die innere Stabilität der erstarrten Masse. Wird dieser Vorgang mechanisch gestört, z. B. durch Bewegen oder Biegen des Gipses, so ordnen sich die Kristalle nur zu kleinen unregelmäßigen Nestern und es kommt zu keiner Verbindung untereinander; der Gips zerfällt in eine harte, bröckelige Masse, was auch mikroskopisch nachweisbar ist.

Zur Zeit sind fast nur noch gestrichene Schnellgipsbinden im Gebrauch, bei denen der Gips mit einem Klebemittel so auf der Binde fixiert wird, daß er

in den Maschen fest haftet, nicht herausfällt oder staubt. Um bei der Fabrikation ein Abbinden des Gipses zu verhüten, dürfen die Kleber nur in organischen Lösungsmitteln gelöst werden, oder - bei Wasserverwendung - muß die Herstellung bei Temperaturen von über 100°C erfolgen.

Eine noch weitere Entwicklung sind die Kunstharzgipsbinden. Hier werden wasserlösliche Kunstharze mit einem Katalysator, einem Spezialgips zugesetzt und kondensieren gleichzeitig während des Abbindens des Gipses. Sie enthalten auch etwas Formaldehyd. Ihre Festigkeit ist nochmals um mehr als 25 % höher als die gewöhnlicher gestrichener Schnellgipsbinden. Die Kunstharzgipsbinden sind auch besser lagerfähig und vor allem wasserfest bei Luftdurchlässigkeit.

Sämtliche Gipsbinden müssen trocken bei konstanter Temperatur gelagert werden, da sie stark hygroskopisch sind und sich durch die Luftfeuchtigkeit langsam abbinden.

Die Stabilität und Haltbarkeit des Gipsverbandes ist von folgenden Faktoren abhängig:

1. Von der Qualität der Gipsbinde als Baumaterial.
2. Von der Verarbeitung und der Konstruktion des Gipsverbandes.
3. Von dem Verhältnis der ersten beiden Punkte zur Belastung, denen der Verband ausgesetzt ist.
4. Von der Feuchtigkeit.

Übersteigt die Belastung das technische Leistungsvermögen des Verbandes, kommt es unweigerlich zum Bruch.

Hierbei ist jedoch zu unterscheiden zwischen zwei Belastungsarten: Trifft eine einmalige, große Kraft den Gips, so tritt ein glatter Bruch ein, der durch das Gewebe der Gipsbinde mehr oder minder zusammengehalten wird; wirkt dagegen eine kleine Kraft häufig oder gar rhythmisch auf die gleiche Stelle des Verbandes, so wird der Gips mürbe und es kommt zu einem sogenannten Ermüdungsbruch des Materials innerhalb einer breiten Zerrüttungszone.

Die Biegezugfestigkeit wird am besten an einem Hohlkörper mit kreisförmigem Querschnitt geprüft, weil bei diesem alle Faktoren gleichzeitig, die die Biege-

zugfestigkeit beeinflussen, am besten erfaßt werden.

Bei Cellona-Material, das wir im Haus verwendet haben, wurde experimentell eine Biegezugfestigkeit von 88,00 kg festgestellt.

Im klinischen Versuch wurde dieser Wert durch folgende Angaben bestätigt:

Art des Gipses	Gelaufen	Tragezeit in Tagen	Verbrauch in Metern	Beurteilung
Unterschenkel- gehgips	K +	21 T.	24,5 m	gut
	E +	21 T.	40,0 m	gut

K = Kinder

E = Erwachsener

Bei der Prüfung mechanischer Kräfte auf den Gips müssen folgende technische Daten, die in der Skizze dargestellt werden, berücksichtigt werden:

Festigkeitsuntersuchungen

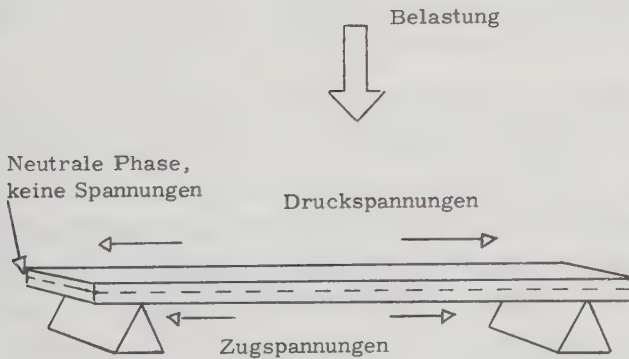


Abb.1

Wird ein Körper auf Biegung beansprucht, so sind für die Festigkeit hauptsächlich die auf der Konvexseite auftretenden Zugspannungen und die auf Konkavseite auftretenden Druckspannungen maßgebend.

Im Inneren des Körpers gibt es dann eine Schicht, in der weder Zug- noch Druckspannungen herrschen - die neutrale Phase.

Die Tragfähigkeit des Materials nimmt mit der Größe des Abstandes der Außenkanten von der Zone der neutralen Phase zu.

Aus der Materialprüfung lassen sich wichtige Einzelheiten für die Konstruktion des Gipsverbandes ablesen, nämlich der Aufbau eines Verbandes aus Longuetten und Zirkulärtauren. Dabei übernehmen die Longuetten gewissermaßen die Rolle der Holzbalken in einem Fachwerkbau, während die Zirkulärtauren mehr als Füllmaterial dienen. Einfache Rundgipsverbände sind Verdrehungen um ihre Längsachse gegenüber relativ widerstandsfähig, nicht aber Biegungen gegenüber.

Dort wo man aus dynamischen Gründen derartige Biegungen erwarten muß, in der Regel über Gelenken, muß man also den Verband verstärken und kann dies am einfachsten tun, wenn man das Prinzip der Techniker auf den Verband überträgt: man legt Biegezugabfangungen in Form eines Balkens an - hier eine Longuette - um dem schädlichen Kräftespiel begegnen zu können. Die Longuette muß dabei in der Längsrichtung der erwarteten Kraftlinien liegen.

Dabei erlaubt sie, daß die sie verbindende Zirkulärmasse sehr klein gehalten werden kann, was eine erhebliche Material- und Gewichtsersparnis bedeutet.

Erforderlich ist aber, daß die einzelnen Schichten des Gipsverbandes intensiv miteinander verbunden werden, d. h. sie müssen sich innig während der Abbindezeit vereinigen - Homogenität des Verbandes -, da sonst der gefürchtete "Blätterteig" entsteht. Prüfkörper aus "Blätterteig" verhalten sich normalen Körpern gegenüber, gemessen am Widerstand, wie 1 : 2 - so bestätigen also die hier gewonnenen Ergebnisse die alltägliche Praxis.

III. Gehgipse, ihre Anwendungen und Formen

Als Beispiel wird hier zuerst das Anlegen eines Unterschenkelgipses besprochen. Aus ihm lassen sich sämtliche Verbände am Unterschenkel entweder diesen gleichen oder sich unmittelbar von ihm ableiten.

Der Unterschenkelgips wird meistens beim Liegen angelegt; dabei unterstützen kleine Bänkchen den Oberschenkel und das Kniegelenk. Zunächst sind nach faltenlosem Überstreifen des Unterzuges die Knöchel, die Ferse und die zukünftigen Gipsränder am Fußrücken, oberhalb der Zehengrundgelenke, sowie unterhalb des Kniegelenks zirkulär mit Filzstreifen zu polstern; vor allem muß auf die Polsterung des Fibulaköpfchens mit dem N. fibularis geachtet werden.

Dann wird eine 15 cm breite, ca. 70 cm lange Longuette - die L-Schiene - vom Unterrand der Kniekehle, über die Hinterseite des Unterschenkels, über die Ferse und die Fußsohle zu den Zehenspitzen, die sie überragt, gelegt. Seitlich der Ferse wird sie mit einer Schere eingeschnitten, um sie besser an dieser Biegungsstelle anmodellieren zu können.

Nun wird der Verband durch mehrere Binden zirkulär angewickelt und geschlossen, das Längs- und Quergewölbe des Fußes gut ausmodelliert. Es muß auch darauf geachtet werden, daß es nicht zu Eindellungen des Gipses kommt, die später zu Druckstellen führen.

Durch ständiges Bestreichen und Modellieren des Gipses während des Anlegens wird eine innige Verbindung der einzelnen Schichten bewirkt und ein Abblattern verhütet. Während der Arbeit muß peinlich darauf geachtet werden, daß der Fuß seine ursprüngliche Stellung nicht ändert, sonst erhält man unweigerlich Falten, vor allem über dem Fußrücken, die die Blutversorgung erheblich verhindern, oder die Frakturfragmente sich auseinanderbewegen können.

Der Gehgips wird durch Anlegen einer Gehhilfe am Unterschenkelgips gebildet.

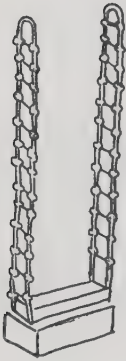


Abb.2
Gehbügel



Abb.3
Gehbrücke

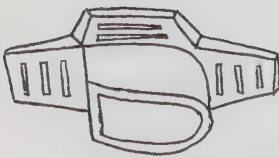


Abb.4
Gehklotz

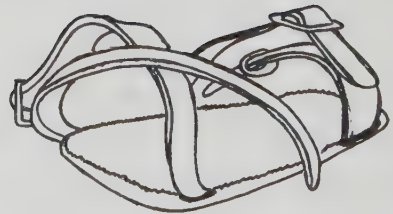


Abb.5
Gehwiege

Wir haben vier verschiedene Gehhilfen verwendet:

1. Die Gehbügel,
2. die Gehwiege,
3. den Gehklotz,
4. die Gehbrücke.

Der Gehbügel wird kurz vor Fertigstellung des Gipsverbandes angelegt und mit den letzten Touren befestigt.

Die Gehwiege, eine 1,5 cm dicke und 7 x 17 cm große Gummiplatte mit Gleitschutzprofil, an deren Unterseite eine in beiden Ebenen kreisabschnittförmig gewölbte, aufgeraute Porokreppsohle angearbeitet ist. Zwischen beiden Schichten ist ein vorderes, je 16 cm langes und ein hinteres, je 30 cm langes Paar Gummibänder eingelegt.

Sie werden über dem Gipsverband durch eine Druckknopfschloßschnalle geschlossen. Dies ermöglicht eine Anpassung an die jeweilige Größe des Verbandes.

Der Gehklotz, eine 2 cm dicke und 5 x 7 cm große harte Gummiplatte mit Gleitschutzprofil, wird unter der Sohle angelegt und mit einigen durch Einkerbungen geführten Gipsbindentouren befestigt.

Die Gehbrücke, eine 1,5 cm dicke und 7 x 17 cm große harte Gummiplatte - auch mit Gleitschutzprofil -, wird genau wie der Gehklotz angelegt.

Die Hohlräume aller Gehhilfen werden zwischen den tragenden Teilen der Gehhilfe und der Gipssohle mit Gipsbinden ausgestepft.

Die Auftrittsfläche aller Gehgipse muß in der Achse des Unterschenkels, also in der Fortsetzung der Tibia, liegen

Der Oberschenkelgips wird durch die Verlängerung des Unterschenkelgipses nach oben angelegt.

Die hintere Longuette wird nach oben bis fast zum Unterrand des Gefäßes geführt; dabei wird das Kniegelenk zusätzlich gepolstert und bleibt in leichter Beugstellung stehen.

Der Schuhgips wird durch die gedachte Verkürzung des Unterschenkelgehgipses

bis über die Knöchel angelegt. Die hintere Longuette wird bis über die Knöchel geführt. Es muß auf den oberen Rand geachtet werden, damit der Schuhgips nicht locker wird.

Wir haben in unserem Haus folgende Gehgipse angelegt:

1. Unterschenkelgehipse	121
2. Oberschenkelgehipse	4
3. Schugipse	11
4. Liegegipse *	24

* wurden später in Gehgipse umgewandelt

Über die Anwendung dieser verschiedenen Gipsverbände wurde sachgemäß nach Art der Verletzungen entschieden, die hier zur Darstellung kommen.

Indikationsstellung der Gipsverbände

Form des Gehgipses	Art der Verletzung
Gipsschuh	ossa metatarsales ossa digitales
Oberschenkelgehips	Drehfraktur v. Tibia u. Fibula articulus genu
Unterschenkelgehips	os tibia os fibula articulus talocruralis os talus os calcaneus os naviculare articulus talocalcaneo- navicularis tendo calcaneus

IV. Eigenes Krankengut und Ergebnisse

In den Jahren 1971 bis 1972 wurden an der Chirurgischen Universitäts-Klinik München 150 Patienten mit Gehgips behandelt. Die Krankenpapiere wurden durch einen Fragebogen ergänzt, der an alle Patienten gestellt war.

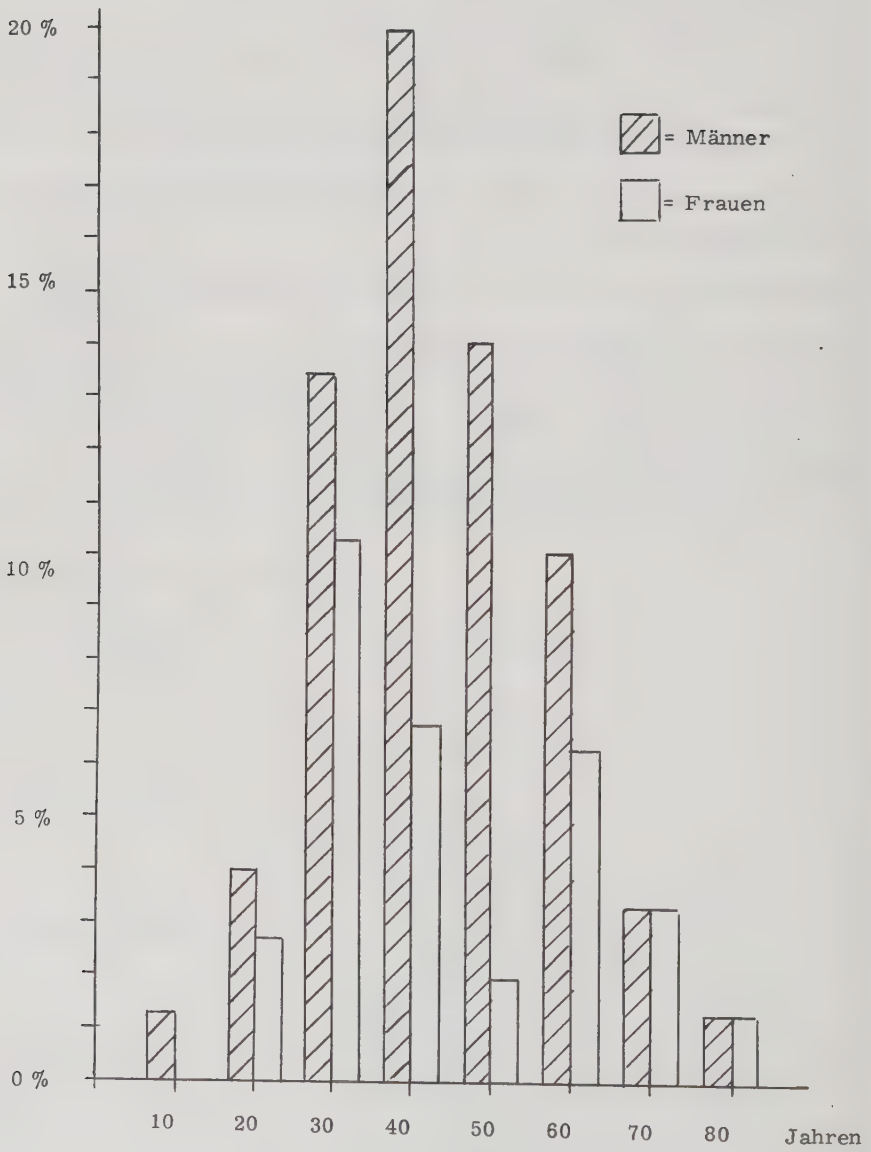
Zusätzliche Angaben wurden bei den laufenden Gipskontrollen und vor allem bei den Gipsabnahmen gewonnen.

Die Ergebnisse werden im folgenden entsprechend gekennzeichnet sein.

Das Alter der Patienten betrug von 7 Jahren bis 75 Jahren. Der größte der männlichen Kranken gehörte in die Altersgruppe zwischen 30 und 40 Jahren, der weiblichen Kranken zwischen 20 und 30 Jahren. Das Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Patienten betrug 2 : 1.

Es ergab sich folgendes Altersverteilungsschema:

Altersverteilung



Art der Verletzungen - die Diagnose - wurde erst klinisch gestellt und gleich danach auch röntgenologisch gesichert und bestätigt.

Bei den männlichen Patienten überwiegen Verletzungen des os tibia, des Malleolus fibulae, des articulus talocruralis und der ossa dig. pedis.

Demgegenüber dominieren bei weiblichen Patienten Verletzungen des Malleolus fibulae und des articulus talocruralis.

Vor allem fällt das Verhältnis bei Verletzungen der ossa dig. pedis auf, da bei männlichen Patienten 19, bei den weiblichen Patienten nur eine einzige Verletzung vorkam.

Die Verletzungen wurden in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Art der Verletzungen

	männlich	weiblich
articulus genu		2
os tibia	14	6
malleolus tibiae	4	4
os fibula	10	9
malleolus fibulae	15	18
articulus talocruralis	21	12
ossa tarsi	6	2
ossa metatarsalis	14	9
ossa digitorum pedis	19	1
tendo calcaneus	1	1

* Bei manchen Patienten kamen gleichzeitig mehrere Frakturen und Dislokationen vor.

Bei der Behandlung mit Gehgips wurden vier Gehhilfen verwendet:

1. Gehbügel,
2. Gehwiege,
3. Gehklotz,
4. Gehbrücke.

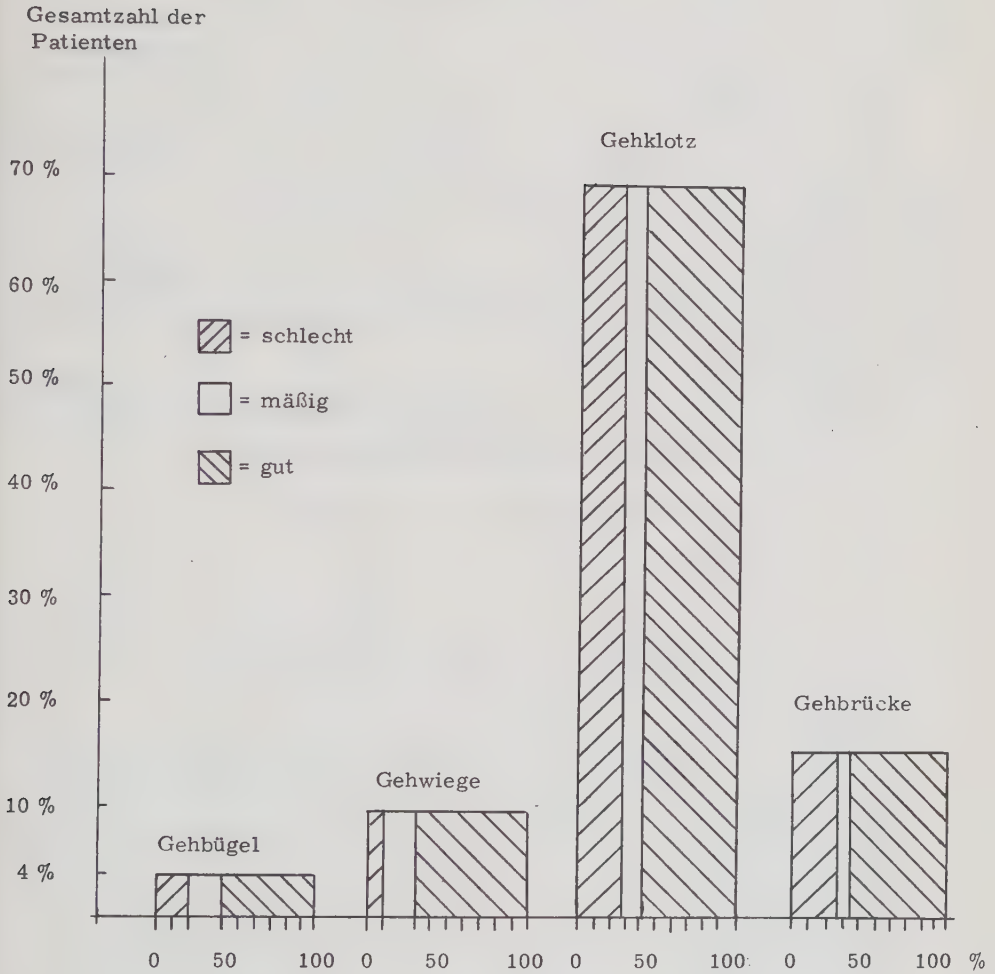
Der Gehbügel wurde im Haus nicht angelegt. Er kam nur bei vier Patienten vor, die den Gehbügel außerhalb unserer Klinik angelegt bekamen. Bei uns wurde er nur abgenommen.

In der Mehrzahl fand der Gehklotz im Haus Verwendung und betrug 70 % der Gehgipse.

Die Gehbrücke wurde bei 16 % der Patienten angelegt, und die Gehwiege wurde bei 10 % der Patienten angelegt.

Die Ergebnisse dieser Behandlung mit Gehgips werden in der folgenden Skizze dargestellt.

Klinische Beurteilung



V. Röntgenkontrolle im Gipsverband

Wir haben die vier Gehhilfen bei 4 Patienten einer Röntgenkontrolle unterzogen.

Die Patienten wurden in drei verschiedenen Positionen geröntgt:

1. Undifferente Position - der Patient wurde aufgefordert, sein Bein in der Achse des Unterschenkels ohne jegliche Muskelspannung zu halten.
2. Post-Position - der Patient hatte sein Gewicht nach vorne verlagert, wobei die vordere Gipssohle unter den Zehen und selbstverständlich auch der Gehabsatz den Boden berührt haben.
3. Ante-Position - der Patient hatte sein Gewicht so weit wie möglich nach hinten verlagert bis die hintere Gipssohle unter der Ferse und gleichzeitig der Gehabsatz den Boden berührt haben.

Wir haben bei diesen Untersuchungen festgestellt, daß im oberen Sprunggelenk sich die Tibia und der Talus im Gipsverband bewegen können.

Das Ausmaß dieser Bewegungen haben wir folgendermaßen dokumentiert:
Am hinteren Rand des Malleolus tibiae wurde eine gerade Linie nach unten gezogen.

Am os talus wurde eine Knochenstruktur gesucht - meist war es der Ossifikationskern - die sich röntgenologisch in allen Positionen gut darstellen läßt. Durch diese Struktur wurde eine gerade Linie gezogen.

Beide Linien trafen aufeinander zu und bildeten dabei einen Winkel. Dieser Winkel hat sich bei den verschiedenen Positionen geändert, nicht aber die Linien, und galt als Ausmaß der Knochenbewegungen im oberen Sprunggelenk im Gipsverband.

Wir kamen dabei zu der Schlußfolgerung, daß je kleiner der Winkel ist, also der Spielraum der beteiligten Knochen, um so besser ist der Gehgips!

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Winkeländerung im oberen Sprunggelenk

Gehhilfe	post	Positionen	
		indifferent	ante
Gehbügel	115°	119°	130°
Winkeländ.	4°		11°
insg.		$130^{\circ} - 115^{\circ} = 15^{\circ}$	
Gehwiege	99°	104°	108°
Winkeländ.	5°		4°
insg.		$108^{\circ} - 99^{\circ} = 9^{\circ}$	
Gehklotz	98°	105°	110°
Winkeländ.	7°		5°
insg.		$110^{\circ} - 98^{\circ} = 12^{\circ}$	
Gehbrücke	111°	119°	124°
Winkeländ.	8°		5°
insg.		$124^{\circ} - 111^{\circ} = 13^{\circ}$	

Dieser Tabelle liegen folgende Röntgenaufnahmen zugrunde, die hier als Be-
weismaterial vorgelegt werden.



a. indeff.-Position 119°



b. ante-Position 130°



c. post-Position 115°

Abb. 6

Patient B.K. 26 J.

Oberschenkelgehgips

- Gehbügel -



a. indeff.-Position 104°



b. ante-Position 108°



c. post-Position 99°

Abb. 7

Patientin S.I. 59 J.

Unterschenkelgehgips

- Gehwiege -



a. indeff. -Position 105°



b. ante-Position 110°



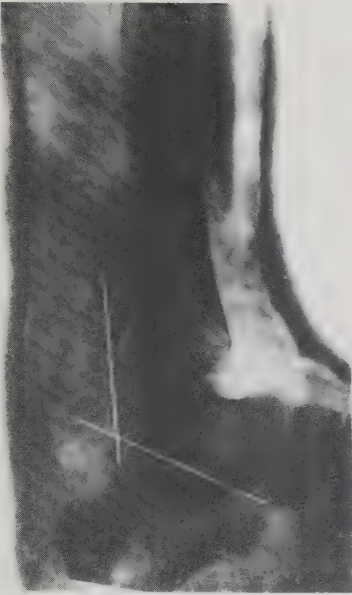
c. post-Position 98°

Abb. 8

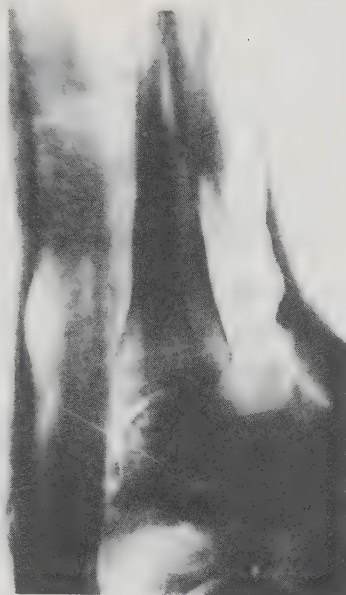
Patient M.R. 16 J.

Unterschenkelgehgips

- Gehklotz -



a. indeff. -Position 119°



b. ante-Position 124°



c. post-Position 111°

Abb. 9

Patientin B.M. 37 J.

Unterschenkelgehgips

- Gehbrücke -

VI. Diskussion

Die kardinale Frage, die wir uns bei der Beurteilung von Gehgips stellen müssen ist, welcher Gehgips die physiologische Gehweise am besten ermöglicht.

Gleichzeitig werden Anforderungen wie ein zügiges Ausschreiten, Bruchsicherheit, Nässebeständigkeit, Möglichkeit zur Reinhaltung, Zehenschutz und leichte Wiederverwendbarkeit gestellt.

Die Gipssohle ist ja im Gegensatz zu einer Schuhsohle nicht elastisch, also der Gehgips muß elastisches Auftrittsmaterial besitzen, was bei allen Gehhilfen durch Gummiplatte erreicht werden sollte.

Der Gehbügel wurde bei uns nicht angelegt. Er wird in solchen Situationen angelegt, wo der Fuß nicht auftreten und also auch nicht schweben darf und wird zu einer Entlastung der Fußwurzel herangezogen.

Bei der klinischen Untersuchung wurden 4 Patienten von insgesamt 6 Patienten mit guten Ergebnissen behandelt.

Bei der röntgenologischen Untersuchung ergab sich eine große Beweglichkeit von 15° der Knochen im oberen Sprunggelenk, was ja auch verständlich ist, da der Fuß im Gehbügelverband nicht auftreten kann.

Die Gehbrücke wurde bei den gleichen Indikationen wie der Gehklotz und die Gehwiege angelegt.

Sie erlaubt nur einen Stelzgang; sie wurde bei 16 % der Patienten erprobt und kam nur auf eine Erfolgsquote von 46 %; bei den anderen 46 % der Patienten ergab sich eine schlechte Beurteilung.

Bei der röntgenologischen Untersuchung ergab sich eine Beweglichkeit der Knochen im oberen Sprunggelenk von 13° .

Der Gehklotz wurde bei uns am meisten verwendet. Er wurde bei 70 % der Patienten angelegt; er ist auch am leichtesten zu verwenden.

Bei der klinischen Untersuchung wurden 57 % gut, 28 % schlecht und 15 % mäßig beurteilt.

Die röntgenologischen Untersuchungen ergaben eine Beweglichkeit der Tibia

zu Talus im oberen Sprunggelenk von 12° .

Der Gehklotz ermöglicht nur Drehbewegungen, die den beschwerlichen Gang im Gehgips erleichtern; deswegen wurde er bei 28 % der Patienten unter den Zehen nach oben weggebrochen.

Die Gehwiege wurde bei 10 % der Patienten angelegt; bei den klinischen Untersuchungen wurden 70 % gut, 20 % mäßig und nur 10 % schlecht beurteilt.

Die röntgenologische Untersuchung ergab eine Beweglichkeit der Tibia zu Talus von 9° . Die Wölbung der Sohle in beiden Horizontalebenen ermöglicht bei ruhiggestelltem Sprunggelenk am besten das physiologische Fußabrollen und gleichzeitig eine genügend große Auftrittsfläche.

VII. Zusammenfassung

Nach umgehender Prüfung der Verwendungsmöglichkeiten und Indikationen der verschiedenen Gehgipse und auf Grund der klinischen und röntgenologischen Untersuchungen kamen wir zu den folgenden Ergebnissen:

Der Gehbügel bleibt zur Entlastung der Fußwurzel z. B. bei einer Fußwurzel-tuberkulose als Methode der Wahl vorbehalten; sonst sollte er nicht mehr angelegt werden.

Die Gehbrücke ist als Gehgips abzulehnen.

Der Gehklotz möge wegen seinem leichten Anlegen, seinem billigen Preis und wegen seiner klinischen Erfolgsquote weiter Verwendung finden.

Die Gehwiege sollte wegen ihrer besten Nachahmung der physiologischen Verhältnisse des Gehens, ihrer leichten Wiederverwendbarkeit und wegen der Erfolgsquote von 70 % bei der klinischen Untersuchung, zusammen mit dem Gehklotz als die Methode der Wahl bei der Behandlung von Gehgips empfohlen werden, was auch durch die röntgenologischen Untersuchungen eindeutig bewiesen wurde.

VIII. Literaturverzeichnis

- | | |
|--|--|
| 1. Valentin, B.: | Die Geschichte des Gipsverbandes
Stuttgart 1956 |
| 2. v. Hofmeister, Fr.: | Verbandtechnik
7. Aufl. Berlin und München 1948 |
| 3. Böhler, I.: | Einfache und billige Verstärkung von
Gipsverbänden
Chirurg 1955, 144 |
| 4. Böhler, L.: | Die Technik der Knochenbruchbehandlung
Maudrich, Wien 1963 |
| 5. Grosch, G.: | Sparsame Gipstechnik nach I. Böhler-
Eichhorn |
| 6. Schnek, F.: | Die Technik des ungepolsterten Gipsver-
bandes
2. Aufl. Wien 1937 |
| 7. Hoffa, A.: | Atlas und Grundriß der Verbandlehre
4. Aufl. 1910 |
| 8. Wanke, R., R. Maatz,
H. Junge, W. Lentz: | Knochenbrüche und Verrenkungen
Urban & Schwarzenberg, München 1962 |
| 9. Firma Lohmann KG.,
Fahr/Rhein | Cellona-Almanach
4. Aufl. Fahr a. Rhein 1960 |
| 10. Proske, G.: | Abnehmbare Gehwiege für Gipsverbände
Chirurg 7. Heft, 1961, 346 |

IX. Verzeichnis der Abbildungen

	Seite
Abbildung 1: Mechanische Kräfte auf den Gips	7
Abbildung 2: Gehbügel	10
Abbildung 3: Gehbrücke	10
Abbildung 4: Gehklotz	10
Abbildung 5: Gehwiege	10
Abbildung 6: Winkeländerung b. Gehbügel	20
Abbildung 7: Winkeländerung b. Gehwiege	21
Abbildung 8: Winkeländerung b. Gehklotz	22
Abbildung 9: Winkeländerung b. Gehbrücke	23

Lebenslauf

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit wurde am 16. Februar 1945 in Polen als Sohn des Arbeiters Samuel-Salman Mayer und seiner Frau Rifka geboren.

Er wanderte im Jahre 1948 durch Deutschland nach Israel aus.

Er besuchte von 1951 - 1959 die Volksschule in Haifa, und von 1959 - 1963 das Gymnasium, wo er 1963 die Reifeprüfung bestand.

Im Jahre 1966 kam er nach München und 1967 studierte er an der Universität München, wo er 1973 die ärztliche Prüfung ablegte.

